



## **Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Industrielle Steuerung für Werkzeugmaschinen, Roboter  
und/oder Fertigungsmaschinen"

am 22. Dezember 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole G 05 B und B 25 J der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 28. Februar 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 62 230.2

Wahr:

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

## Beschreibung

Industrielle Steuerung für Werkzeugmaschinen, Roboter und/oder Fertigungsmaschinen

5

Die Erfindung bezieht sich auf industrielle Steuerungen für Werkzeugmaschinen, Roboter und/oder Fertigungsmaschinen, bei der Einrichtungen zum Registrieren von Alarmen und/oder Meldungen für vordefinierbare Betriebszustände vorgesehen sind.

10

Moderne numerische Steuerungen beinhalte Diagnosemodule, d.h. permanente oder speziell zu aktivierende Überwachungsfunktionen für Maschinen- und Steuerungsverhalten zwecks automatischer Dokumentation und Anzeige von Alarmen, Meldungen über Betriebszustände und deren Ursachen. Dazu kann auf der Anzeigeeinrichtung der numerischen Steuerung eine Bilddarstellung der relevanten Messwerte als Kurve, Diagramm u.a. erfolgen oder die Diagnoseergebnisse können selbstverständlich alphanumerisch angezeigt werden. Solche Daten sind aber auch über Schnittstellen ausgebenbar, wodurch eine Ferndiagnose möglich wird (Hans B. Kief „NC/CNC Handbuch“ 1995/96, Carl Hanser Verlag, München, Wien, Seite 58).

15

20

25

Eine Weiterleitung meldungsbedürftiger Betriebszustände ist im übrigen auch bei speicherprogrammierbaren Steuerungen bekannt. Dabei kann über vorher festgelegte Alarmierungs- und Eskalierungsstrategien ein vordefinierter Personenkreis automatisch angerufen werden und über Textanzeigen sowie Sprachansagen über die erforderlichen vorzunehmenden Handlungen informiert werden (Special tooling 6/99, Seite 60 ff. „Hier spricht ihre Steuerung“).

30

35

In beiden Fällen ist jedoch ein einfaches Projektieren dahingehend, welche Empfänger mit welcher Informationstiefe über Alarme und/oder Meldungen zu informieren sind, weder bekannt noch nahegelegt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine industrielle Steuerung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass eine dem jeweiligen Alarm oder der jeweiligen Meldung optimal entsprechende Informationen für Wartung- und Bedienpersonal zugeordnet werden kann.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe für einen industrielle Steuerung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine Zuordnung einzelner der vordefinierten Betriebszustände über einen Umsetzer dahingehend erfolgt, dass bei Vorliegen dieser Betriebszustände eine SMS-Meldung und/oder eine e-mail über den jeweiligen Betriebszustand an einen vordefinierten Verteilerkreis erfolgt.

Dadurch, dass den e-mails bedarfsweise Dateien, insbesondere trace-files anhängbar sind, kann beispielsweise ein der Meldung oder dem Alarm unmittelbar vorausgehender Betriebsablauf ausführlich dokumentiert und der zu informierenden Person mitgeteilt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung durch ein Editieren mit Hilfe einer Bedientastatur der Steuerung erfolgt. Damit kann auf gesonderte Programmierhilfsmittel verzichtet werden.

Dadurch, dass vom Umsetzer zusätzlich zu den vordefinierbaren Betriebszuständen durch eine bit-Abfrage jeweils ein Alarm und/oder eine Meldung für einen spezifischen Betriebszustand auslösbar ist, können auch weitere Betriebszustände als meldefähig projektiert werden, die somit nicht zu den vordefinierbaren Betriebszuständen gehören müssen.

Indem mit dem Auftreten der vordefinierten oder spezifischen Betriebszustände eine SMS-Meldung und/oder eine e-mail über den jeweiligen Betriebszustand über einen vordefinierten Verteilerkreis erfolgt, ist ein unverzügliches Ansprechen des

Meldemechanismus gewährleistet und auf fortlaufende zyklische Abfragen kann verzichtet werden.

Durch die Erfindung wird also eine schnelle, umfassende und  
5 exakte Information über Alarme und Betriebsmeldungen an die  
verschiedenen Stellen eines Unternehmens ermöglicht, das die  
Maschine betreibt, bzw. an Firmen, die Serviceleistungen an-  
bieten (inklusive Maschinenhersteller). Die bisherige Hand-  
lungsweise, dass Störungen, Anlagenstillstände usw. meist  
10 mündlich vom Werker zum Meister und sofort weitergegeben wer-  
den, bis endlich eine Hotline oder ein Service-Provider er-  
reicht wird, kann damit umgangen werden, so dass nicht mehr  
wie bisher Informationen verloren werden bzw. Rückfragen be-  
züglich Maschine, Softwarestand, Standort der Maschine, feh-  
15 lerrelevante Daten wie trace-files usw. erforderlich sind.  
Durch die Erfindung können die angesprochenen Daten somit per  
e-mail schnell und auf einfachste Art und Weise an jeden be-  
liebigen e-mail-Empfänger per Internet versendet werden. Da-  
mit ist es auch möglich, zeitunabhängig eine Hotline an be-  
20 liebiger Stelle in der Welt von dieser Störung oder Meldung  
in Kenntnis zu setzen. Außerdem lassen sich damit auch mehre-  
re Empfänger festlegen, die somit sofort untereinander den  
selben Informationsstand haben. In Abhängigkeit vom anstehen-  
den Alarmen oder der anstehenden Meldung kann dabei in ver-  
25 schiedener Art und Weise reagiert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung  
dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

30 Nach Art eines Blockschaubildes ist dabei eine Werkzeugma-  
schine WZM gezeigt, deren Betrieb durch eine numerische Steu-  
erung NC gelenkt wird, der wiederum eine Anpasssteuerung PLC  
zur Seite gestellt ist. Der Datenaustausch zwischen numeri-  
scher Steuerung NC, Anpasssteuerung PLC und Werkzeugmaschine  
35 WZM erfolgt über ein Bussystem B1. Zur numerischen Steuerung  
NC gehört aber auch eine Bedientafel BT, die über ein Bussys-  
tem B2 mit der numerischen Steuerung NC verbunden ist. Der

Bedientafel BT ist ein Display D zum Visualisieren des Soll- oder Istbetriebes der Werkzeugmaschine WZM zugeordnet. Ferner ist an der Bedientafel BT auch eine Tastatur T zum Eingeben von Daten durch einen Bediener vorgesehen.

5

Eingebunden in das Betriebssystem der numerischen Steuerung ist dabei eine Reihe von Servern, so Server S1 und S2, die im Ausführungsbeispiel der Bedientafel BT zugeordnet sind. Der Server S1 kann dabei, wie durch die Bezeichnung NCDDE angedeutet ist, alle NC-Variablen und PLC-Variablen und Parametern kennen. Der Server S2 kann als Alarmserver angesehen werden, was durch die Bezeichnung MBDDE angedeutet ist. Weiterer Server sind nur gestrichelt angedeutet.

10

15 Wesentlich für die Erfindung ist es nun, dass ein Umsetzer U, sei er hardwaremäßig oder softwaremäßig aufgebaut, über ein Bussystem B3 Zugriff auf den Server S2 hat und damit stets reagiert, wenn im Alarmserver S2 ein Zustand in der numerischen Steuerung NC, der Anpasssteuerung PLC oder auch der  
20 Werkzeugmaschine WZM als ein Alarm oder Meldungstatbestand vorliegt. Durch den Umsetzer U wird anhand einer in ihm gespeicherten Tabellenfunktion festgelegt, welchen Alarm oder welcher Meldung folgendes zugeordnet wird:

20

- 25 1. Liste von zu informierenden Personen oder Stellen,  
2. relevante Kurzinformation als e-mail, gegebenenfalls auf SMS-Format begrenzt,  
3. weitere, einer e-mail anzuhängende Dateien.

30 Wenn diese Zuordnung erfolgt ist, wird über ein Bussystem B4 eine Sendeeinrichtung SE, beispielsweise ein Modem als e-mail-Client aktiviert und über eine Vermittlungseinrichtung VE, die als e-mail-Server dient, erhalten die Empfänger die gesendete Information, seien es reine SMS-Empfänger, die nur

35

160 Zeichen verarbeiten können, oder seien es übliche e-mail-Empfänger EM1 und EM2, beispielsweise PCs. Der diesbezügliche Informationsstrom ist dabei gestrichelt angedeutet.

Die Zuordnungsfunktion des Umsetzers U kann, wie über eine Leitung L1 angedeutet ist, über die Tastatur T der Bedientafel BT vom Anwender projiziert werden.

- 5 Wenn die Anzahl der üblicherweise im Server S2 vorliegenden Alar-  
me und/oder Meldungen nicht ausreicht und ganz bestimmte  
weitere Betriebszustände der numerischen Steuerung NC, der  
Anpasssteuerung PLC und/oder der Werkzeugmaschine WZM abzu-  
fragen sind, kann dazu über den Umsetzer U und eine Leitung  
10 L2 eine bit-Abfrage angestoßen werden, d.h. dem System wird  
mitgeteilt, bei welchen vordefinierten Zuständen der numeri-  
schen Steuerung NC, der Anpasssteuerung PLC und der Werkzeug-  
maschine WZM im weiteren ein diesbezüglicher Betriebszustand  
im Server S2 gemeldet wird, der dann unverzüglich vom Umset-  
15 zer U detektiert wird, wodurch die entsprechende Meldung an  
den ausgewählten Teilnehmerkreis erfolgt.

- Der e-mail-Client (SE) wird also vom Alarmserver S2 stets  
dann informiert, wenn neue Alar-  
me anstehen. Der e-mail-Client  
20 (SE) wiederum durchsucht mittels des Umsetzers U die vorher  
projizierte Liste von Alar-  
men (einschließlich Mel-  
dungen) und  
dazugehörigen Teilnehmern, sowie die textuelle Beschreibung,  
baut anschließend eine Verbindung zum e-mail-Server (VE) auf  
und verschickt dann die entsprechenden e-mails oder SMS-Bot-  
25 schaften. Die vom Alarmserver S2 gemeldeten Alar-  
me beinhalten  
dabei nicht nur die vordefinierten Alar-  
me, sondern können  
auch spezifische Alar-  
me und andere Mel-  
dungen beinhalten. Pro-  
jektiert werden alle Alar-  
me, die per e-mail und/oder SMS ver-  
schickt werden sollen, insbesondere mehrere einzelner Alar-  
30 me  
sowie Nummernbänder, ferner Empfänger, denen diese Nachricht  
mitzuteilen sind sowie Dateien, die per e-mail angehängt wer-  
den sollen.

- In der Betreffzeile der e-mail kann dabei die jeweilige A-  
35 larmnummer nebst dem eigentlichen Text von Alarm und/oder  
Meldung in der jeweils eingestellten Sprache erfolgen. Ferner  
kann auch die Zeit, wann der Alarm registriert wurde, weiter-

geleitet werden. Wenn gleiche Alarme an verschiedene Empfänger geleitet werden, bietet es sich an, dass die Servicezentrale über alle Alarme und/oder Meldungen per e-mail informiert wird und dass das Servicepersonal nur über spezielle

- 5 Alarme und/oder Meldungen per SMS über ein Handy angesprochen wird. Selbstverständlich können die Alarme und/oder Meldungen im Übertragungspfad, insbesondere in der Vermittlungseinrichtung VE, d.h. dem e-mail-Server, für eine vorgebbare Zeit gespeichert bleiben.

## Patentansprüche

1. Industrielle Steuerung für Werkzeugmaschinen, Roboter und/oder Fertigungsmaschinen, bei der Einrichtungen zum Registrieren von Meldungen und/oder Alarmen für vordefinierbare Betriebszustände vorgesehen sind, d a d u r c h g e -  
5 k e n n z e i c h n e t , dass eine Zuordnung einzelner dieser vordefinierten Betriebszustände über einen Umsetzer (U) dahingehend erfolgt, dass bei Vorliegen dieser Betriebs-  
10 zustände eine SMS-Meldung und/oder eine e-mail über den jeweiligen Betriebszustand an einen vordefinierten Verteilerkreis (SMS, EM1, EM2) erfolgt.
2. Steuerung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
15 k e n n z e i c h n e t , dass den e-mails bedarfsweise Dateien, insbesondere trace-files anhängbar sind.
3. Steuerung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -  
20 k e n n z e i c h n e t , dass die Zuordnung durch ein Editieren mit Hilfe einer Bedientastatur (T) der Steuerung (BT) erfolgt.
4. Steuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a -  
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass vom Umsetzer (U) zusätzlich zu den vordefinierbaren Betriebszuständen durch eine bit-Abfrage jeweils eine Meldung und/oder ein Alarm für einen spezifischen Betriebszustand auslösbar ist.
5. Steuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a -  
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mit dem Auftreten der vordefinierten oder spezifischen Betriebszustände eine SMS-Meldung und/oder eine e-mail über den jeweiligen Betriebszustand an einen vordefinierten Verteilerkreis erfolgt.



## Zusammenfassung

Industrielle Steuerung für Werkzeugmaschinen, Roboter  
und/oder Fertigungsmaschinen

5

Beim Vorliegen von Alarmen und/oder Meldungen im Umfeld einer industriellen Steuerung (WZM, NC, PLC) werden über SMS-Meldungen und/oder e-mails alle relevanten Informationen an einen vordefinierbaren Empfängerkreis gesendet. Die Auswahl der In-

10

formationen und des Empfängerkreises (SMS, EM1, EM2) ist in einem Umsetzer (U) projektierbar. Damit kann ein optimaler Service auch durch räumlich entferntes Personal erreicht werden.

FIG 1

